

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-095657

(43)Date of publication of application : 09.04.1999

(51)Int.Cl.

G09B 29/00

G01C 21/00

G08G 1/0969

(21)Application number : 09-251571

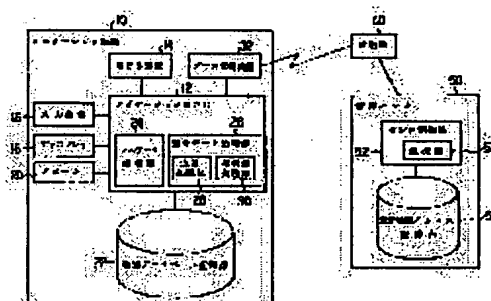
(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 17.09.1997

(72)Inventor : ANDO KOICHI
ITO TORU**(54) MAP DATA PROCESSING DEVICE, METHOD OF PROCESSING MAP DATA, AND MAP DATA PROCESSING SYSTEM****(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To perform updating processing of map data as simple and fast as possible, and to ensure ease of use when using the updated data.

SOLUTION: Map data in a map data storage part 22 on vehicle side are updated by using the latest data transmitted from an information center 50. The map data contain plural kinds and types of map data such as land mark information, data for plotting, data for route calculation, etc. Concerning the data for plotting and route calculation, difference data between the latest data on the center and the data on vehicle are transmitted. The difference data for plotting are stored in a storage part 22 by an ordinary processing part 28 separately from the existing data. The difference data for route calculation are combined with the existing data by a restructure processing part 30 for being restructured. On the other hand, concerning the land mark information, undifferentiated, full data are transmitted to the vehicle and the existing data are overwritten with the full data. Thus, updating processing appropriate for individual kinds of data is executed.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 05.09.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3500928

[Date of registration] 12.12.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-95657

(43)公開日 平成11年(1999)4月9日

(51)Int.Cl.⁸

識別記号

F I

G 0 9 B 29/00

C 0 9 B 29/00

A

G 0 1 C 21/00

C 0 1 C 21/00

G

G 0 8 G 1/0969

G 0 8 G 1/0969

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 12 頁)

(21)出願番号 特願平9-251571

(22)出願日 平成9年(1997)9月17日

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72)発明者 安藤 公一

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 伊藤 徹

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

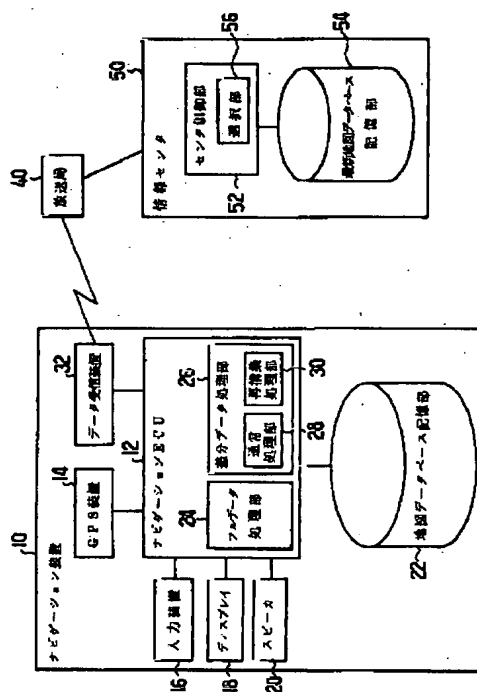
(74)代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名)

(54)【発明の名称】 地図データ処理装置、地図データ処理方法および地図データ処理システム

(57)【要約】

【課題】 地図データの更新処理をできるだけ簡単かつ短時間に行い、かつ、更新後のデータを使うときの利用しやすさを確保する。

【解決手段】 車両側の地図記憶部22内の地図データは、情報センタ50から送られた最新データを用いて更新される。地図データには、ランドマーク情報、描画用データ、経路計算用データなどの複数種類の種別地図データが含まれる。描画用及び経路計算用データに関しては、センタ側の最新データと車両側のデータの差分データが送られてくる。描画用の差分データは、通常処理部28により既存データとは別に記憶部22に格納される。経路計算用の差分データは、再構築処理部30により既存データと合体、再構築される。一方、ランドマーク情報に関しては、差分化しないフルデータが車両へ送られ、既存のデータに上書きされる。このように、それぞれの種別データに適した更新処理が行われる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数種類の種別地図データを含んだ全体地図データを記憶する地図記憶手段と、

少なくとも一部の種別地図データに関し、最新地図データと地図記憶手段に記憶された種別地図データとの差分データを入力する入力手段と、

前記差分データを用いて地図記憶手段の地図データを更新する更新処理手段と、

を有し、

前記更新処理手段は、

前記差分データを既保有の種別地図データとは別に地図記憶手段内に格納する通常処理手段と、

既保有の種別地図データを地図記憶手段から読み出して前記差分データと合体することにより種別地図データを再構築し、地図記憶手段に格納する再構築処理手段と、を含むことを特徴とする地図データ処理装置。

【請求項2】 請求項1に記載の装置において、前記更新処理手段では、前記差分データに対応する種別地図データの種類の応じて、通常処理手段または再構築処理手段が更新処理に用いられることを特徴とする地図データ処理装置。

【請求項3】 それぞれ異なる使用目的および形態をもつ複数種類の種別地図データを含んだ全体地図データを記憶する地図記憶手段と、

少なくとも一部の種別地図データに関し、最新地図データと地図記憶手段に記憶された種別地図データとの差分データを入力する入力手段と、

前記差分データを用いて地図記憶手段の地図データを更新する更新処理手段と、

を有し、

前記地図記憶手段は、前記種別地図データとして、経路案内に用いられる描画用データと経路計算用データとの少なくとも2種類の種別地図データを記憶しており、

前記更新処理手段は、

前記描画用データの差分データが入力されたとき、前記差分データを既保有の描画用データとは別に地図記憶手段内に格納する通常処理手段と、

前記経路計算用データの差分データが入力されたとき、既保有の経路計算用データを地図記憶手段から読み出して前記差分データと合体することにより経路計算用データを再構築し、地図記憶手段に格納する再構築処理手段と、

を含むことを特徴とする地図データ処理装置。

【請求項4】 地図記憶手段に記憶され複数種類の種別地図データを含んだ地図データを、最新の地図データを用いて更新する地図データ処理方法であって、

地図記憶手段に記憶された種別地図データと最新の地図データとの差分データを入力する入力工程と、

前記差分データを既保有の種別地図データとは別に地図記憶手段内に格納する通常処理工程と、

既保有の種別地図データを地図記憶手段から読み出して前記差分データと合体することにより種別地図データを再構築し、地図記憶手段に格納する再構築処理工程と、を含み、更新対象の種別地図データの種類の応じて両処理工程を使い分けることを特徴とする地図データ処理方法。

【請求項5】 請求項4に記載の方法において、

前記種別地図データには、経路案内に用いられる描画用データおよび経路計算用データが含まれ、描画用データは前記通常処理工程に従って処理され、経路計算用データは前記再構築処理工程に従って処理されることを特徴とする地図データ処理方法。

【請求項6】 情報センタから車載端末装置へ送信される最新地図データを用いて、車載端末装置の保有する地図データを更新する地図データ処理システムにおいて、前記情報センタは、

地図データに含まれる複数種類の種別地図データのそれぞれに関し、最新地図データと車両側の種別地図データとの差分データを送信するか、差分化しないフルデータを送信するかを選択する選択手段を有し、

前記車載端末装置は、地図データを記憶する地図記憶手段と、情報センタから送られた差分データまたはフルデータを用いて地図記憶手段の地図データを更新する更新処理手段と、を有し、

前記更新処理手段は、フルデータを地図記憶手段内の該当する種別地図データと置き換えるフルデータ更新手段と、差分データを用いた更新処理を行う差分利用更新手段と、を有することを特徴とする地図データ処理システム。

【請求項7】 請求項6に記載のシステムにおいて、前記選択手段では、種別地図データの種類の応じて、前記差分データと前記フルデータのどちらを送信するかが選択されることを特徴とする地図データ処理システム。

【請求項8】 請求項7に記載のシステムにおいて、

前記更新処理手段の前記差分利用更新手段は、

前記差分データを既保有の種別地図データとは別に地図記憶手段内に格納する通常処理手段と、

既保有の種別地図データを地図記憶手段から読み出して前記差分データと合体することにより種別地図データを再構築し、地図記憶手段に格納する再構築処理手段と、を有し、情報センタから送られた前記差分データに対応する種別地図データの種類の応じて、通常処理手段または再構築処理手段を使い分けることを特徴とする地図データ処理システム。

【請求項9】 情報センタから送信される最新地図データを用いて、既保有の地図データを更新する地図データ処理装置において、

それぞれ異なる使用目的および形態をもつ複数種類の種別地図データを含んだ地図データを記憶する地図記憶手段と、

種別地図データの種類に応じて、最新地図データと車両側の種別地図データとの差分データ、または、差分化しないフルデータを情報センタから受信する受信手段と、前記差分データまたは前記フルデータを用いて地図記憶手段の地図データを更新する更新処理手段と、を有することを特徴とする地図データ処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、最新地図データを用いて地図記憶手段に記憶された地図データを更新する地図データ処理装置および処理方法に関する。また、本発明は、地図データ処理装置を含んだ地図データ処理システムに関する。

【0002】

【従来の技術】地図データを利用する電子機器が周知であり、代表的には以下で取り上げる車両用のナビゲーション装置が知られている。従来のナビゲーション装置では、地図データは、CD-ROM等の記憶媒体に記憶されている。ナビゲーションを的確に行うためには新しい地図を用いる必要がある。地図データの更新では、上記の記憶媒体が丸ごと古いものから新しいものへ交換されるのが一般的であった。

【0003】一方、いわゆるITS(Intelligent Transport Systems)の一環として、車両と情報センタの間のデータ通信により、各種の有用な情報を車両へ送る車両情報システムが提案され、注目されている。そして、最新の地図データも通信で車両へ送ることが提案され、これにより地図データの更新処理が容易になると期待されている。

【0004】特開平8-305282号公報には、通信を利用して地図データを更新するシステムの一例が開示されている。情報センタは最新地図データを持ち、この情報センタと車載ナビゲーション装置との間でデータ通信が行われる。ナビゲーション装置では、地図データが読み書き可能な状態で記憶手段に格納されている。更新の際は、地図の版数に基づいて、車両側の地図データが最新か否かが調べられる。最新でない場合、センタ側から最新地図データが送られる。

【0005】さらに、上記の特開平8-305282号公報では、更新処理を短時間で行うため、情報センタから車両へ差分データを送ることが提案されている。差分データとは、センタのもつ最新地図データと、車両のもつ古い地図データとの相違部分を抽出したデータである。差分データは、元の最新地図データよりも大幅にデータ量が少ないので、データ通信時間が短くて済む。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】地図データの更新処理では、まず、更新処理ができるだけ短時間で行われることが望まれ、上記の差分データを利用することは、高速化のための一つの有効な手段である。さらに、更新処理

では、更新後の地図データをナビゲーション関連の処理に使用するときの利用しやすさ(利用性)が確保されることが重要である。すなわち、更新処理のために地図データを利用する処理が複雑化することのないように図ることが求められる。そして、更新後のデータ利用性を確保しつつ、更新処理の高速化を図ることにより、更新処理を最適化することができると考えられる。

【0007】しかしながら、現状では、通信を用いて地図データを車両へ送ること自体がまだ検討の段階にある。これまでに提案された従来技術では、上記のような更新処理の高速化と更新後の地図データの利用性の両立といったことは全く考慮されておらず、そのため、更新処理を効率よく行うことも困難であった。

【0008】特に、ナビゲーション装置で用いられる地図データには、複数の種類の種別地図データが含まれており、地図データは種別地図データの集合であるといえることができる。各種別地図データは、それぞれ異なる使用目的や形態をもつことが多い。種別地図データには、例えば、描画用データや経路計算用データ、マップマッチング用データなどがある。

【0009】更新処理の高速性や更新後のデータ利用性といった観点に立つと、各々の種別地図データに適した更新処理は異なっている。同じような更新処理を適用した場合でも、種別地図データの種類に応じ、更新処理速度やデータ利用性が大きく変わる。従来は、種別地図データの性質に相違があることは考慮されていなかった。そのため、種別地図データに適さない更新処理が行われる結果、更新後のデータの利用率が損なわれる可能性があった。

【0010】本発明は上記の課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、地図データの種類に応じた適当な更新処理を行うことにより、更新処理を最適化できる地図データ処理装置および処理方法を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、本発明の第1の態様では、差分データを用いることを前提として、この差分データの記憶手段への保存の仕方が、種別地図データの種類に応じて変更される。また、本発明の第2の態様では、差分データを用いるか、差分データでない通常のデータを用いるかが選択される。別の態様では、上記の第2の態様に加えて第1の態様を適用することにより、さらに好適な更新処理が行われる。

【0012】(1)本発明の第1の態様の地図データ処理装置は、複数種類の種別地図データを含んだ全体地図データを記憶する地図記憶手段と、少なくとも一部の種別地図データに関し、最新地図データと地図記憶手段に記憶された種別地図データとの差分データを入力する入力手段と、前記差分データを用いて地図記憶手段の地図

データを更新する更新処理手段と、を有する。

【0013】前記更新処理手段には、通常処理手段と再構築処理手段が含まれる。通常処理手段は、前記差分データを既保有の種別地図データとは別に地図記憶手段内に格納する。再構築処理手段は、既保有の種別地図データを地図記憶手段から読み出して前記差分データと合体することにより種別地図データを再構築し、地図記憶手段に格納する。再構築データは、更新前の地図データを利用するのと同じ手法で利用可能な状態にあり、かつ、再構築データの内容は最新のものに置き換わっている。

【0014】本発明によれば、差分データを用いた更新処理において、種別地図データの種類に応じて、通常処理手段と再構築処理手段が使い分けられる。通常処理手段を使えば、更新処理はより早く簡単であるが、種別地図データが複数に分かれる。従って、通常処理手段を用いるのに適したデータは、更新前データと差分データが別々に存在していても利用時の処理が複雑化しないような種類のデータである。具体例として、ナビゲーションのための描画用データが挙げられる。

【0015】一方、再構築処理は、通常処理と比べれば、更新時の処理が複雑であり、時間もかかる。しかし、更新前後で同じような手法で種別地図データを利用できるので、更新後のデータ利用性は高い。従って、再構築処理手段を用いるのに適したデータは、更新前データと差分データが別々に存在していると利用時の処理が複雑になってしまうような種類のデータである。具体例として、ナビゲーションのための経路計算用データが挙げられる。

【0016】このように、本発明によれば、通常処理を積極的に適用することにより更新処理の高速化が図られるとともに、必要に応じて再構築処理を適用することにより更新後のデータ利用性が確保される。従って、地図データの利用性を確保しつつ、できるだけ簡単かつ高速に更新処理を行うことができる。

【0017】好ましくは、差分データは、通信手段を用いて入手される。通信手段は、無線通信でも有線通信でもよい。また、データ通信専用の通信装置が用いられてもよく、データ通信可能な電話が用いられてもよく、放送を利用した送信データを受信する受信機が用いられてもよい。さらに、コンピュータ装置を直接接続した状態でデータ通信が行われてもよい。

【0018】なお、本発明では、上記の如く、種別地図データの種類に応じ、通常処理手段を使うか、再構築処理手段を使うかを予め決めておくことが好ましい。しかし、本発明は、このような構成に限定されるものではない。同じ種別地図データであっても、記憶手段のデータ記憶状態等に応じ、通常処理手段と再構築処理手段が使い分けられてもよい。また、この使い分けは、ユーザの指示に従って行われてもよい。下記の第2の態様に関しても、同様のことがいえる。

【0019】(2)また、本発明の第2の態様の地図データ処理システムは、情報センタから車載端末装置へ送信される最新地図データを用いて、車載端末装置の保有する地図データを更新するシステムである。前記情報センタは、地図データに含まれる複数種類の種別地図データのそれぞれに関し、最新地図データと車両側の種別地図データとの差分データを送信するか、差分化しないフルデータを送信するかを選択する選択手段を有する。前記車載端末装置は、地図データを記憶する地図記憶手段と、情報センタから送られた差分データまたはフルデータを用いて地図記憶手段の地図データを更新する更新処理手段と、を有する。そして、前記更新処理手段は、フルデータを地図記憶手段内の該当する種別地図データと置き換えるフルデータ更新手段と、差分データを用いた更新処理を行う差分利用更新手段と、を有する。

【0020】この態様では、種別地図データの種類に応じて、差分データを送るか、フルデータを送るかが選択される。通信時間や記憶手段への書込時間を短縮するためには、差分データを送ることが好適である。しかし、地図データの種類によっては、差分データを送ると、車両側でその差分データを保存する処理や後に利用する処理が容易でなくなることがある。そのような種類のデータに関しては、フルデータが送られる。

【0021】具体例としては、店舗に関する情報が挙げられる。この種のデータは更新頻度が高く、従って、次々と差分データが送られると、車両側のデータ処理が煩雑化する。一方、描画用データは更新頻度が低く、従って、差分データを送っても処理の煩雑化がない。むしろ、データ量が多いので、差分データを用いて送信データ量を削減することによる利益が大きい。

【0022】このように、本発明によれば、差分データを積極的に適用することにより更新処理の高速化が図られるとともに、必要に応じてフルデータを適用することにより更新後のデータ利用性が確保される。従って、地図データの利用性を確保しつつ、できるだけ簡単かつ高速に更新処理を行うことができる。

【0023】(3)好ましくは、上記の(2)の態様において、前記更新処理手段の前記差分利用更新手段は、(1)の態様で説明した通常処理手段と再構築処理手段とを有する。情報センタから送られた前記差分データに対応する種別地図データの種類に応じて、通常処理手段または再構築処理手段を使い分けられる。このような構成により、データ送信時のフルデータと差分データの使い分けに加え、さらに、差分データを用いた更新処理時に通常処理と再構築処理が使い分けられ、これにより、さらに更新処理を最適化することができる。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施の形態(以下、実施形態という)について、図面を参照し説明する。図1は、全体構成を示すブロック図である。本実

施形態では、本発明の地図データ処理装置が、車両に搭載された車両用ナビゲーション装置10に一体的に設けられている。そして、このナビゲーション装置10と情報センタ50とにより、本発明の地図データ処理システムが構成されている。

【0025】ナビゲーション装置10には、ナビゲーションECU12が設けられており、ナビゲーションECU12は、装置全体を制御している。ナビゲーションECU12にはGPS装置14が接続されている。GPS（グローバルポジショニングシステム）装置14は、人工衛星から送られる電波に基づいて現在位置を検出し、ナビゲーションECU12へ送る。また、ナビゲーションECU12には、ユーザが目的地などを入力するための入力装置16が接続されている。さらに、ナビゲーションECU12には、出力手段としてのディスプレイ18およびスピーカ20が接続されている。ディスプレイ18には、経路案内のための地図などが表示され、スピーカ20からは、適宜、音声案内が出力される。

【0026】さらに、ナビゲーションECU12には、地図データベース記憶部22が接続されている。地図データベース記憶部22は、ナビゲーション関連のいろいろな処理に利用される地図データを記憶している。この記憶部22は、地図データを読み書き可能な記憶装置であり、例えば、フラッシュRAMやハードディスク装置が適している。本実施形態では、ハードディスク装置が用いられている。

【0027】図2は、地図データベース記憶部22に記憶されている地図データを示している。地図データには、それぞれ使用目的および形態の異なる複数種類の種別地図データ102～114が含まれている。これらの種別地図データは、ファイル形式で記憶されている。管理ファイル100は、これらの種別地図データが格納されている領域を表す情報をもっている。

【0028】ナビゲーションECU12は、地図データベース記憶部22に記憶されている地図データを用いてナビゲーションに関連する各種の処理を行う。描画用データ102は、道路形状や地形を表す地図を描画するために用いられる。描画された地図の画像データは、ディスプレイ18に出力され、表示される。経路計算用データ104は、出発地から目的地までの最適経路を探索するために用いられる。経路計算には、周知のダイクストラ法などが用いられる。MM（マップマッチング）用データ106は、GPS装置14が検出した現在位置を補正するマップマッチング処理に用いられる。案内用データ108は、経路案内に利用できる各種の情報（例えば、交差点の目印としてのガソリンスタンド）を有する。この情報を用いて、進行方向の変更などの案内が作成される。地名検索用データ110は、目的地の設定に利用される。検索用の画面がディスプレイ18に表示され、ユーザはディスプレイ18を見ながら入力装置16

を操作する。ランドマーク情報112は、店舗などの情報を有し、この情報には、例えば、店舗の名称や所在地、営業時間、営業内容などが含まれている。ランドマーク情報112は、ユーザの指示により、また、適宜自動的にディスプレイ18やスピーカ20から出力される。名称データ114は道路名などであり、ディスプレイ18において、地図上に重ねて表示される。

【0029】図1に戻り、ナビゲーションECU12には、さらにデータ受信装置32が接続されている。データ受信装置32は、情報センタ50から送られた最新の地図データを受信して、ナビゲーションECU12へ送る。地図データは、放送局40を経由して、放送電波に乗って車両へ送られてくる。

【0030】情報センタ50には、センタ全体を制御するセンタ制御部52が設けられており、センタ制御部52には最新地図データベース記憶部54が接続されている。最新地図データベース記憶部54には、地図データが、車両側と同様の形態で記憶されている（図2参照）。センタには、外部から最新の情報が次々と集められ、この最新情報に基づいて記憶部54内のデータが更新される。例えば、新しい道路が作られたとき、描画用データや経路計算用データが書き換えられる。店舗の名称や所在地、営業時間、営業内容などが変わったとき、ランドマーク情報が書き換えられる。従って、記憶部54には、常に最新の地図データが記憶されている。

【0031】センタ制御部52は、最新地図データベース記憶部54から最新の地図データを読み出して放送局40に送り、放送局40は、送られてきたデータを放送電波に乗せて放送する。最新地図データは、データ受信装置32に受信され、ナビゲーションECU12に送られる。ナビゲーションECU12は、最新地図データを用いて、地図データベース記憶部22の地図データを更新する。ナビゲーションECU12には、更新処理を制御するために、フルデータ処理部24および差分データ処理部26が設けられ、差分データ処理部26は、さらに、通常処理部28および再構築処理部30を有する。

【0032】次に、本実施形態における地図データの更新処理を詳細に説明する。ナビゲーション装置10の地図データベース記憶部22の地図データは、1年に1回、決まった時期に全面的に更新される。このときは、ナビゲーション装置10に直接コンピュータ装置が接続され、ハードディスクの中身が書き換えられる。この全面的更新処理の後、次の全面的更新処理までの間は、通信を利用した更新処理が行われる。本実施形態の特徴として、通信利用の更新処理は、種別地図データの種類ごとに異なっている。以下では、ランドマーク情報112、描画用データ102および経路計算用データ104を取り上げて、図3を参照し、それぞれの更新処理を説明する。

【0033】「ランドマーク情報の更新処理」ランドマ

ーク情報には店舗などの情報が含まれる。店舗の名称や所在地、営業時間や営業内容が変わると、その都度、新しい情報がセンタにて入手される。店舗等に関する情報は頻繁に変わり、従ってランドマーク情報の更新頻度は高い。そのため、ランドマーク情報を後述するような差分データのかたちで情報センタから車両へ送ったと仮定すると、差分データも頻繁に送られることになる。車両側では、ランドマーク情報をユーザに提示するために、多数の差分データを使わなければならない。これでは、車両側の処理が複雑である。そこで、ランドマーク情報に関しては、差分データが用いられず、最新状態のデータがそのまま送られる。このようにして送られるデータをフルデータという。

【0034】情報センタ50では、センタ制御部52が最新地図データベース記憶部54からランドマーク情報を読み出して放送局40へ送る。ランドマーク情報をフルデータのかたちで送ることの選択・決定は、センタ制御部52の選択部56で行われる。また、送信データ量が大きくなりすぎないように、適宜、ランドマーク情報が複数に分割される。例えば、エリアを基準とした分割や、内容を基準とする分割が行われる。この分割処理は、後述する他の種別データについても、適宜、施される。

【0035】図3に示されるように、車両側のデータ受信装置32は、ランドマーク情報のフルデータを受信する。受信されたデータは、ナビゲーションECU12へ送られる。地図データベース記憶部22には、更新前のランドマーク情報が記憶されている。ナビゲーションECU12のフルデータ処理部24により、更新前のデータが、新しいランドマーク情報と置き換えられる。ここでは、上書き処理が行われる。これにより、図3右下に示すように、更新後は、地図データベース記憶部22には、最新のランドマーク情報が格納され、以降、この新しいランドマーク情報がナビゲーションに用いられる。

【0036】名称データ114も、更新頻度が比較的高いデータである。そこで、名称データ114も、上記のランドマーク情報112と同様に、フルデータを使った更新処理が行われる(図3参照)。その他、案内用データ108に関しても、同様の理由により、上記のフルデータを使った処理が適していると考えられる。

【0037】「描画用データの更新処理」描画用データに関しては、上記のフルデータではなく、差分データが用いられる。本実施形態において、差分データは、センタに最近入手された情報(道路形状や橋など)をもったデータである。従って、差分データは、センタの記憶部54に記憶されている最新地図データと、車両側の記憶部22に記憶されている描画用データとの差分を表すデータということになる。記憶部54に記憶された描画用データから、最新部分が抽出されてもよい。より好ましくは、予め差分データを作っておいて、記憶部54内に

記憶しておく。

【0038】実際、新しい道路や橋などがつくられることは、そう多くはない。従って、描画用データの更新頻度は低い。描画用データの更新に差分データを用いても、ランドマーク情報に関して説明したような問題、すなわち、差分データが増えすぎるという問題はない。むしろ、描画用データのデータ量は多いので、差分データを使うことにより送信データ量が大幅に削減され、データ送信時間が短縮されるという大きな利点が得られる。そこで、描画用データは、差分データというかたちで情報センタ50から車両へ送られる。描画用データを差分データのかたちで送ることの選択・決定も、センタ制御部52の選択部56で行われる。

【0039】図4を参照すると、毎年4月1日に、車両側の地図データベース記憶部22の地図データの全面的な更新処理が行われる。全面更新後の第1期間には、差分データ1が放送局40から送信される。差分データ1は、第1期間に入手された情報を表している。すなわち、差分データ1は、第1期間中の最新情報を含んだ描画用データと、全面更新時点の描画用データとの相違部分を表すデータである。

【0040】第1期間の次の第2期間では、情報センタにて、差分データ2が作成される。差分データ2は、第1期間の後、第2期間に新たに入手された情報を表す。第2期間では、差分データ1と差分データ2の両方が、情報センタから送出される。ここで、差分データ2のみではなく、差分データ1をも送出するのは、下記のためである。すなわち、第2期間に新たに本実施形態のナビゲーション装置10を購入したユーザに、第1期間の差分データ1をも提供するためである。第3期間にも、同様にして、差分データ1、差分データ2、差分データ3が車両へ提供される。

【0041】図4では、2つの全面更新時期の間の期間が3つに分割されている。この分割数をさらに増やすことも好適である。分割数が多いほど、リアルタイムに新しい情報が車両へ提供される。

【0042】このようにして描画用データの差分データは、情報センタ50から放送局40へ送られ、そして、放送局40により放送電波に乗せて放送される。差分データは、データ受信装置32により受信され、ナビゲーションECU12へ送られる。ナビゲーションECU12は、差分データを用いて地図データベース記憶部22の地図データを更新する。

【0043】このとき、本実施形態の特徴として、後述する経路計算用データと異なり、描画用データの差分データに対しては通常処理が施される。ナビゲーションECU12には、差分データを使った更新処理を行う差分データ処理部26が設けられている。さらに、差分データ処理部26には、通常処理部28と再構築処理部30が設けられている。描画用データの差分データは、通常

処理部28で処理される。

【0044】図3を参照すると、情報センタ50からは、描画用データの差分データが送られてくる（図3上部）。地図データベース記憶部22に記憶されている描画用データは、前回の全面的更新処理時に書き込まれたものである（図3左下）。通常処理部28は、差分データを、既存の描画用データとは別に、地図データベース記憶部22に書き込む。従って、更新後は、既存の描画用データのファイルと、差分データのファイルとが記憶部22内に存在することになる（図3右下）。このように、通常処理の結果として、描画用データは複数に分かれた状態で記憶される。

【0045】本実施形態において、描画用データの差分データに対して上記のような通常処理を行う理由を説明する。（1）一つには、通常処理は簡単であり短時間で行えることである。通常処理は、主として差分データを記憶部22に書き込む処理だからである。（2）もう一つの理由は、既存の描画用データと差分データが別のファイルに分かれていても、これらのデータを使った描画処理が容易なことにある。

【0046】上記の（2）の理由を、図5を参照して説明する。図5は、ナビゲーションECU12が描画用データと差分データを使って地図を描画するための処理を示すフローチャートである。ここでは、現在、地図データベース記憶部22には、基本になる描画用データと、2つの差分データ1、差分データ2が記憶されていると仮定する。図4を用いて説明したように、差分データ2は、差分データ1より後に取得され、差分データ1には含まれない新しい情報をもつ。

【0047】図5において、描画処理では、まず、ナビゲーションECU12は、基本の描画用データのファイルにアクセスし、このデータを用いた描画処理を行う

（S10）。次に、ナビゲーションECU12は、差分データ1のファイルにアクセスする。そして、この差分データ1に示される道路形状などが、S10で描いた地図の上に重ねて描かれる（S12）。さらに、ナビゲーションECU12は、差分データ2のファイルにアクセスする。そして、差分データ2に示される道路形状などが、S10、S12で描いた地図の上に重ねて描かれる（S14）。このようにして描画処理が終了すると、描画された地図の画像データがディスプレイ18へ送られ、表示される。描画処理をこのように行えば、描画用データと差分データが別々に存在していても、描画処理は複雑化せず、容易である。

【0048】以上のように、描画用データの更新に通常処理を適用した場合、更新処理が簡単で容易となり、かつ、更新後のデータを使った描画処理も容易である。その他、MM（マップマッチング）用データに関しても、描画用データと同様の観点から、上記の処理（すなわち、差分データを使った通常処理）が好適と考えられ

る。

【0049】「経路計算用データの更新処理」経路計算用データに関しても、差分データを用いた更新処理が行われる。経路計算用データの更新頻度は、上記の描画用データと同様に低い。差分データを用いることにより、センタと車両の間の送信データ量が少なくなる。情報センタ50からナビゲーション装置10へ差分データの送信は、上記の描画用データと同様の方法で行われる。情報センタ50において、経路計算用データの差分データを送出することの選択・決定は、センタ制御部52の選択部56にて行われる。

【0050】車両側では、経路計算用データの差分データは、データ受信装置32により受信され、ナビゲーションECU12に送られる。ナビゲーションECU12は、この差分データを用いて地図データベース記憶部22の地図データを更新する。本実施形態の特徴として、経路計算用データの差分データに対しては、ナビゲーションECU12の再構築処理部30により、再構築処理が施される。

【0051】図3を参照すると、情報センタ50からは、経路計算用データの差分データが送られてくる（図3上部）。地図データベース記憶部22に記憶されている経路計算用データは、前回の全面的更新処理時に書き込まれたものである（図3左下）。再構築処理部30は、記憶部22から既存の経路計算用データを読み出し、この経路計算用データと差分データを合体することにより、経路計算用データを再構築する。再構築後のデータは、元の経路計算用データと同様の方法で経路探索処理に利用することができる。しかも、再構築後のデータには、最新の道路形状などの情報が反映されている。すなわち、再構築後のデータは、情報センタ50がもっている最新データと同様の状態にある。再構築後のデータは、地図データベース記憶部22に書き込まれる（図3右下）。

【0052】図6を参照し、経路計算用データの再構築の具体例を説明する。図6上段は、更新前の経路計算用データを示している。本実施形態では、経路計算用データは、周知のリンクデータである。地図上には多数のノードが設定されている。リンクデータにより、ノード間のつながりが表される。図6左側部分には、リンクデータが、実際の地図と同様の形態で示されている。図6右側部分には、各ノードが、他のどのノードとつながっているかが示されている。ノード5に着目すると、ノード5とノード3を結ぶリンク、ノード5とノード6を結ぶリンクは、共に、双方向通行が可能な道路である。従って、ノード5は、ノード3およびノード6とつながっている。

【0053】図6下段は、更新、再構築後の経路計算用データを示している。ノード5からノード4へ達する一方通行路が新しく建設されたとする。この一方通行路を

示す差分データを車両が取得する。更新前のリンクデータが読み出され、この更新前のリンクデータに対して、点線で示す新設道路のデータが加えられる。図6下段の右側部分に一点鎖線mで示すように、ノード5とノード4が新たにつながる。再構築後のデータは、記憶部22に書き込まれる。

【0054】本実施形態において、経路計算用データの差分データに対して上記のような再構築処理を行う理由を説明する。経路計算用データに前述の通常処理を適用したとすれば、更新処理はより簡単で高速になる。しかし、経路計算用データが複数部分に分かれて存在することになる。例えば、図6を参照すると、新設の一方通行道路（リンク5→4）を表す差分データのファイルと、他のリンクデータとは別のファイルとが存在する。これでは、経路探索を行うときの処理が複雑になってしまい、計算速度も遅くなる。経路計算については、従来からその高速化が望まれている状況にある。そこで、経路計算用データに関しては、上記のような再構築処理が行われる。これにより、更新前後で、同様の方法で経路計算を行えばよい。すなわち、経路計算用データを経路計算に使うときの利用性が、更新前後で同様に確保される。

【0055】なお、地名検索用データについても、経路計算用データと同様の観点から、上記の処理（すなわち、差分データを使った再構築処理）が好適であると考えられる。

【0056】図7は、車両側での地図データの更新処理の全体的な概要を表すフローチャートである。同図には、上記のランドマーク情報、描画用データ、経路計算用データに関し、データの種別に応じて更新処理が異なることが示されている。

【0057】図7において、ナビゲーション装置10は、車両から送られた更新データ（ランドマーク情報、描画用データ、経路計算用データ）を受信する（S20）。ナビゲーションECU12では、受信データがランドマーク情報であるか否かが判断される（S22）。前述のように、ランドマーク情報は、更新頻度が高いことから、フルデータのかたちで送られてきている。ランドマーク情報の更新データは、更新前のデータに上書きされる（S24）。

【0058】S22にてNOのとき、S26にて、受信データが描画用データであるか否かが判断される。前述のように、描画用データの更新頻度は低く、また、データ送信時間を大幅に短縮できることから、描画用データは差分データのかたちで送られてきている。この描画用データの差分データに対しては、通常処理部28により、通常処理が行われる（S28）。これにより、簡単に短時間で更新処理が行われる。通常処理の結果として描画用データが複数に分かれていても、前述したように描画処理は容易である。

【0059】S26にてNOのときは、経路計算用データが送られてきている。経路計算用データに関しても、描画用データと同様に、差分データが送られてきている。この経路計算用データの差分データに対しては、再構築処理部30により再構築処理が行われる（S30）。再構築処理では、差分データと既存の経路計算用データが合体され、これにより経路計算処理の複雑化が回避される。

【0060】次に、図8は、ナビゲーション装置10の地図データベース記憶部22におけるデータ記憶領域を示している。描画用データ、経路計算用データ、ランドマーク情報、名称データは、それぞれファイル形式で、決まった場所に格納されている。さらに、記憶部22には、情報センタから送られてきた差分データを書き込むための差分データ領域が設けられている。管理データは、図9に示されるように、上記の各データのファイルを記憶する領域の開始アドレスを管理している。

【0061】ランドマーク情報の更新データが送られてきたとき、図8に示す如く、この更新データは、既存のランドマーク情報に上書きされる。名称データについても同様である。

【0062】描画用データは、差分データのかたちで送られてくる。この差分データは、図8下部の差分データ領域に書き込まれる。差分データ領域には、以前に取得された差分データ1が存在し、さらに、新たに取得された差分データ2が加わる。これらの差分データは、図8上部の描画用データとは別に記憶されたままである。描画用データには、通常処理が適用されるからである。

【0063】経路計算用データも、差分データのかたちで送られてくる。この差分データは、一旦、図8下部の差分データ領域に書き込まれる。それから、図8に示すように、差分データと既存の経路計算用データが読み出され、両者の合体により、経路計算用データが再構築される。新しい経路計算用データは、更新前の経路計算用データに上書きされる。このとき、差分データ領域からは、使用済みの差分データが消去される。

【0064】なお、図8において、経路計算用データのためのデータ領域には、再構築によりデータ量が増える可能性があるため、マージン領域が設定されている。また、ランドマーク情報、名称データのためのデータ領域にも、データ量が増える可能性があるため、マージン領域が設定されている。一方、描画用データのためのデータ領域には、マージン領域が不要である。更新データは差分データ領域にのみ書き加えられ、既存の描画用データは変更されないからである。

【0065】以上、本発明の好適な実施形態について説明した。本実施形態によれば、情報センタから車両へ送るデータに関して、フルデータと差分データとが使い分けられ、さらに、差分データを用いた更新処理において、通常処理と再構築処理が使い分けられる。差分デー

タを積極的に使ってデータ送信時間の削減が図られるとともに、差分データの適用が好ましくないランドマーク情報などに関してはフルデータが用いられる。また、差分データを用いた更新処理において、通常処理を積極的に適用することにより更新処理をできるだけ簡略化するとともに、必要に応じて経路計算用データなどには再構築処理を適用することにより更新後のデータの利用率（利用しやすさ）が確保される。以上より、本実施形態によれば、ナビゲーション等のための地図データの利用率を確保しつつ、できるだけ簡単かつ高速に更新処理を行うことができる。

【0066】本実施形態の変形例を説明する。本実施形態では、情報センタ50からナビゲーション装置10への更新データの送信に、放送局40が利用された。これに対し、情報センタと車両の間で、個別に通信が行われてもよい。個別通信手段としては、無線または有線通信装置（電話を含む）が利用される。例えば、ナビゲーション装置10は、ユーザの指示に対応して、または自動的に、更新データの要求を情報センタ50へ送る。この要求には、自らが保有している地図データのバージョンが添付される。バージョンは、更新日時によって表されてもよい。また、バージョンは、種別地図データごとに異なってもよい。情報センタ50は、バージョン情報に基づいて、必要な更新データ（フルデータまたは差分データ）を車両へ送り返す。フルデータに関しては、車両が最新データをもっていないと判断されたときに、その最新データが送り返される。差分データに関しては、車両から送られたバージョン情報に対応するデータと、最新データとの相違部分が求められる。なお、上記の放送や個別通信には、衛星が用いられてもよい。

【0067】また、本発明は、車両用の地図データ処理

装置には限定されない。複数の種別地図データを含んだ地図データを処理する装置に対しては、同様に、本発明が好適に適用される。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態の全体構成を示すブロック図である。

【図2】 ナビゲーション装置に設けられた地図データベース記憶部が記憶している地図データを示しており、地図データに複数種類の種別地図データが含まれることを示す図である。

【図3】 種別地図データごとに異なる更新処理を示す図である。

【図4】 情報センタから車両への差分データの送信を説明する図である。

【図5】 描画用データとその差分データとを使って地図を描画するときの処理を示すフローチャートである。

【図6】 経路計算用データとその差分データを使った再構築処理を示す図である。

【図7】 車両側での地図データの更新処理の全体的な概要を表すフローチャートである。

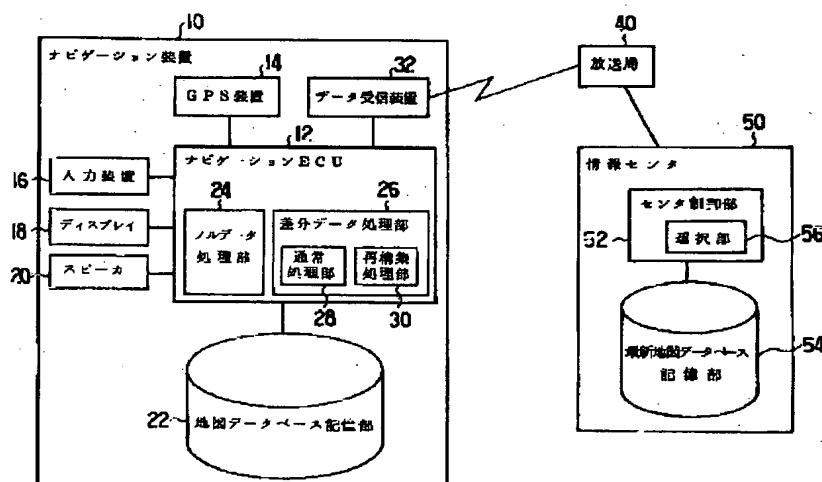
【図8】 ナビゲーション装置の地図データベース記憶部におけるデータ記憶領域を示している

【図9】 地図データベース記憶部内の管理ファイルの内容を示す図である。

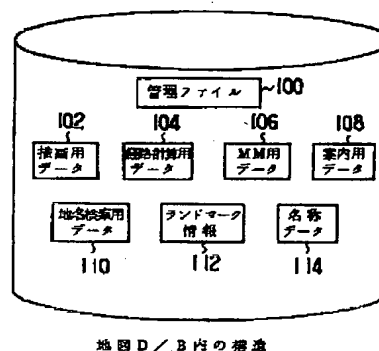
【符号の説明】

10 ナビゲーション装置、12 ナビゲーションECU、22 地図データベース記憶部、24 フルデータ処理部、26 差分データ処理部、28 通常処理部、30 再構築処理部、50 情報センタ、52 センタ制御部、54 最新地図データベース記憶部、56 選択部。

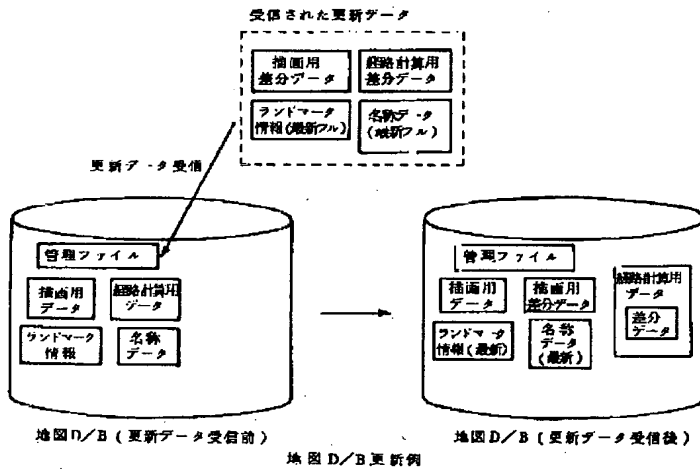
【図1】



【図2】

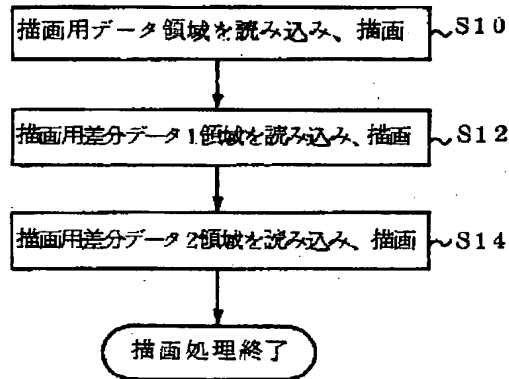


【図3】



【図5】

描画処理フロー



【図9】

管理ファイル構造

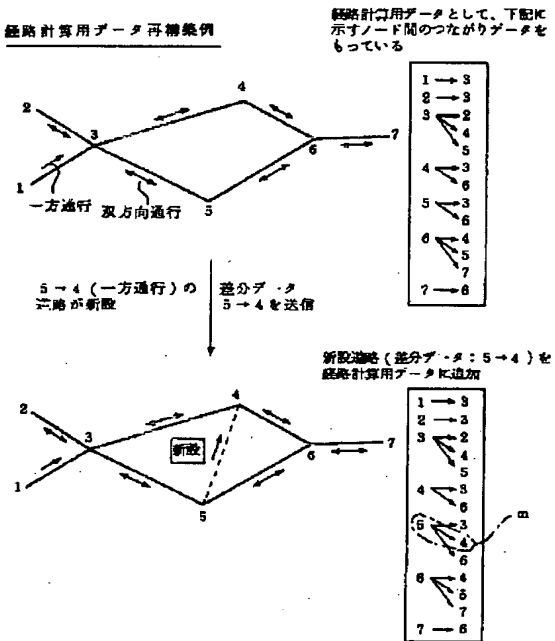
管理ファイルは下記に示すようにそれぞれのファイルの開始アドレスを管理している

描画用データ	0x00003000
経路計算用データ	0x00008000
ランドマーク情報	0x0000c000
名称データ	0x0000f000
描画用差分データ1	0x00030000
描画用差分データ2	0x00041249
一時書き込みデータ	0x00061211

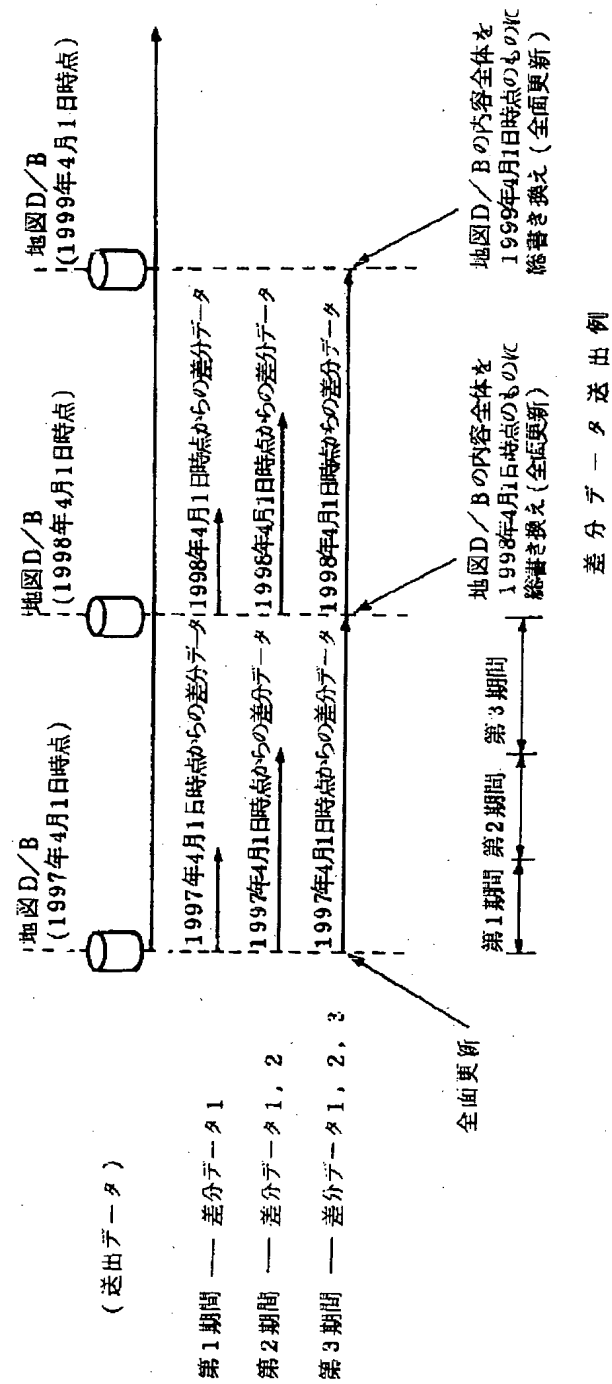
↑
開始アドレス

【図6】

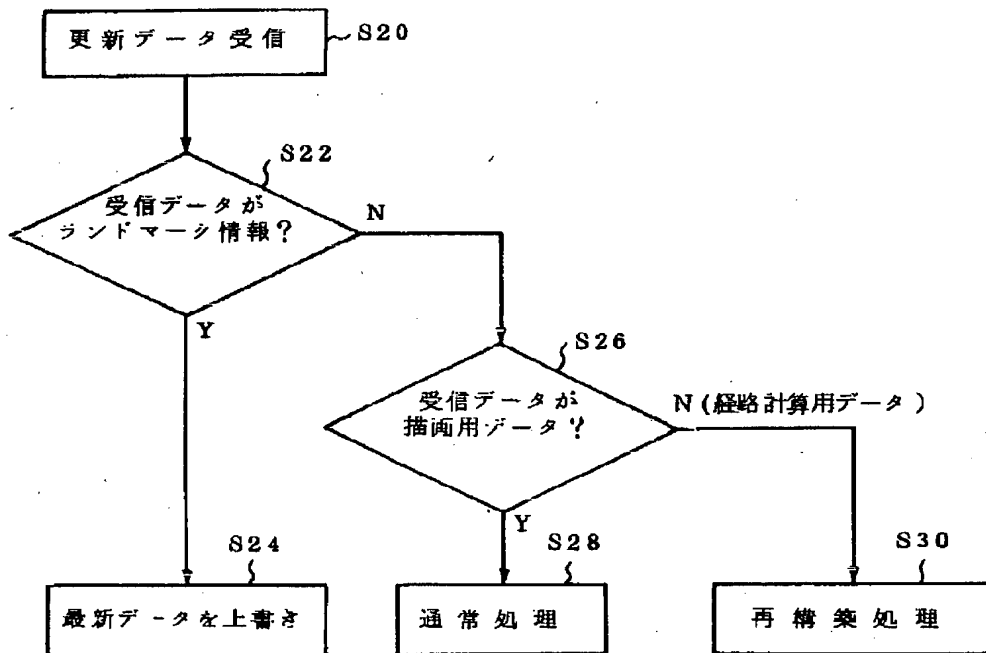
経路計算用データ再構築例



【図4】



【図7】



【図8】

